

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-244844

(43)Date of publication of application : 07.09.2001

(51)Int.Cl. H04B 1/48
H04Q 7/38

(21)Application number : 2000-050669 (71)Applicant : TDK CORP

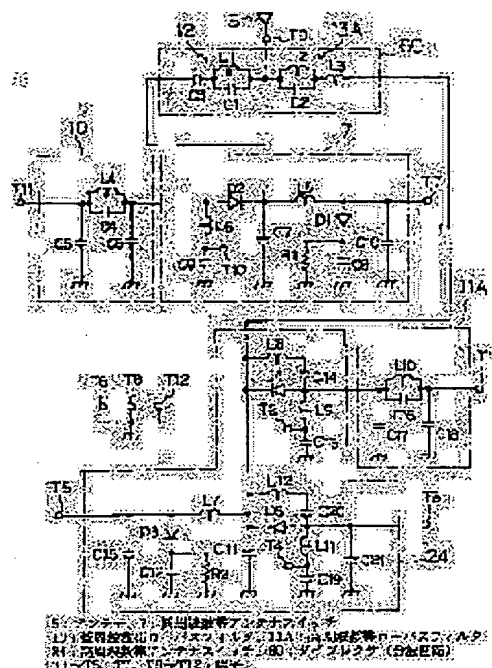
(22)Date of filing : 28.02.2000 (72)Inventor : SUGA MASASHI
HARADA NOBUMI

(54) FRONT-END MODULE FOR TRIPLE-BAND PORTABLE TELEPHONE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a front-end module for portable telephone which can decrease circuit elements and is reducible in size when one portable telephone is used for three communication systems.

SOLUTION: This module has notch circuits 12 and 13A which are connected to an antenna 5. Further, the module has an antenna switch 7 (24) which switched and connects a transmitting circuit 2 (23) and a receiving circuit 1 (3 and 17) to the corresponding notch circuit. Furthermore, the module has filters 10 and 11A which remove higher harmonics. One notch circuit 13A is used in common for two communication systems. The antenna switch 24 connected to the notch circuit 13A used in common is used in common for the transmitting circuit 23 used for the two communication systems.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-244844
(P2001-244844A)

(43) 公開日 平成13年9月7日 (2001.9.7)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマト* (参考)

H 0 4 B 1/48

H 0 4 B 1/48

5 K 0 1 1

H 0 4 Q 7/38

7/26

1 0 9 H 5 K 0 6 7

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2000-50669 (P2000-50669)

(22) 出願日 平成12年2月28日 (2000.2.28)

(71) 出願人 000003067

ティーディーケー株式会社
東京都中央区日本橋1丁目13番1号

(72) 発明者 須賀 誠志

東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケー株式会社内

(72) 発明者 原田 暢巳

東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケー株式会社内

(74) 代理人 100081569

弁理士 若田 勝一

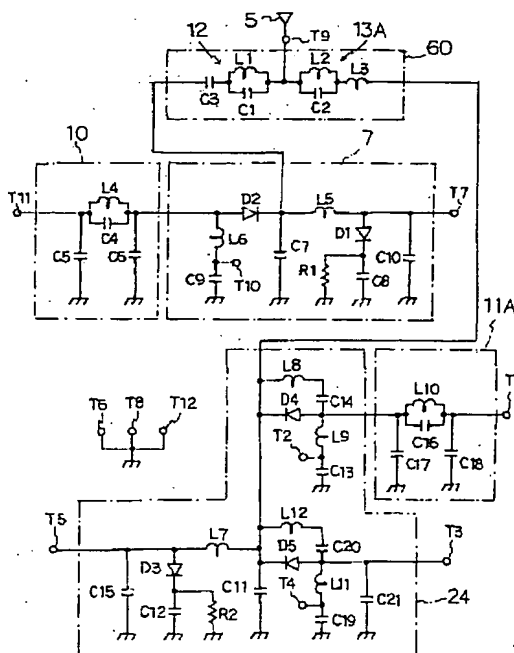
Fターム (参考) 5K011 DA02 DA22 DA27 EA01 FA01
GA04 JA01 JA03 KA01
5K067 AA42 BB04 KK01 KK17

(54) 【発明の名称】 トリプルバンド携帯電話用フロントエンドモジュール

(57) 【要約】

【課題】 1 台の携帯電話を 3 つの通信方式に使用する場合、回路素子の削減が可能であり、小型化が可能となる携帯電話用フロントエンドモジュールを提供する。

【解決手段】 アンテナ 5 に接続される複数のノッチ回路 1 2、1 3 A を有する。対応するノッチ回路に対して送信回路 2 (2 3) と受信回路 1 (3、1 7) とを切換え接続するアンテナスイッチ 7 (2 4) を有する。高調波を除去するフィルタ 1 0、1 1 A を有する。2 つの通信方式で 1 つのノッチ回路 1 3 A を兼用する。兼用するノッチ回路 1 3 A に接続されるアンテナスイッチ 2 4 を、2 つの通信方式に用いる送信回路 2 3 に兼用する。



5: アンテナ、7: 低周波数帯アンテナスイッチ
10: 低周波数帯ローパスフィルタ、11A: 高周波数帯ローパスフィルタ
24: 高周波数帯アンテナスイッチ、60: ダイプレクサ (分波回路)
T1~T5、T7、T9~T12: 端子

【特許請求の範囲】

【請求項 1】アンテナに接続された複数のノッチ回路からなる分波回路と、

対応するノッチ回路に対して送信回路と受信回路とを切換え接続するアンテナスイッチと、

高調波を除去するフィルタとを有し、

通信方式が異なる 3 つの送受信機能を備える送受信回路のフロントエンドを構成するモジュールであって、

3 つの通信方式のうち、隣接する周波数帯を使用する 2 つの通信方式で 1 つのノッチ回路を兼用し、

かつ該兼用するノッチ回路に接続されるアンテナスイッチを、前記 2 つの通信方式に使用する送信回路で兼用したことを特徴とするトリプルバンド携帯電話用フロントエンドモジュール。

【請求項 2】請求項 1 において、

前記切換手段としてダイオードを用い、かつ前記フィルタとしてローパスフィルタを用いると共に、セラミック多層基板に一体化したモジュールとして構成したことを特徴とするトリプルバンド携帯電話用フロントエンドモジュール。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】本発明は、3 つの通信方式に兼用される携帯電話におけるフロントエンドモジュールに関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】例えば特開平 1 1 - 2 2 5 0 8 8 号公報には、欧州における GSM、DCS 方式のデュアルバンド携帯電話用フロントエンドモジュールが開示されている。これは 2 つの異なる通信方式の送受信を切り換えるモジュールである。図 4 (A) はそのモジュールのブロック図であって、2 0 はフロントエンドモジュール、1、2 はそれぞれ低周波数帯側受信回路および送信回路、3、4 はそれぞれ高周波数帯側受信回路および送信回路である。

【0 0 0 3】フロントエンドモジュール 2 0 は、アンテナ 5 に接続されて低周波数帯、高周波数帯の信号に分離する分波回路としてのダイプレクサ 6 と、低周波数帯アンテナスイッチ 7 と、高周波数帯アンテナスイッチ 8 と、それぞれ送信回路 2、4 に接続される高調波除去用のローパスフィルタ 1 0、1 1 とからなる。低周波数帯アンテナスイッチ 7 およびローパスフィルタ 1 0 は、それぞれ低周波数帯受信回路 1、送信回路 2 に対して端子 RX 1、TX 1 を介して接続される。また、高周波数帯アンテナスイッチ 8 およびローパスフィルタ 1 1 は、それぞれ高周波数帯受信回路 3、送信回路 4 に対して端子 RX 2、TX 2 を介して接続される。

【0 0 0 4】図 5 は図 4 (A) のフロントエンドモジュールの等価回路図である。図 5 において、ダイプレクサ 6 を構成する低周波数帯ノッチ回路 1 2 は、コンデンサ

C 1、C 3 とインダクタ L 1 とからなる。また高周波数帯ノッチ回路 1 3 は、コンデンサ C 2 とインダクタ L 2、L 3 とからなる。

【0 0 0 5】T 1 1 は前記低周波数帯送信回路 2 に接続される接続端子であり、図 4 (A) の端子 TX 1 に相当する。高調波除去用のローパスフィルタ 1 0 はコンデンサ C 4 ~ C 6 とインダクタ L 4 とからなる。T 7 は前記受信回路 1 に接続される端子であり、図 4 (A) の端子 RX 1 に相当する。低周波数帯アンテナスイッチ 7 は、ノッチ回路 1 2 とローパスフィルタ 1 0 との間に挿入され、切換用バイアス電圧を印加するバイアス端子 T 1 0 と、コンデンサ C 7 ~ C 1 0 と、インダクタ L 5、L 6 と、抵抗 R 1 と、ダイオード D 1、D 2 とからなる。

【0 0 0 6】T 1 は前記高周波数帯送信回路 4 に接続される接続端子であり、図 4 (A) における端子 TX 2 に相当する。高調波除去用のローパスフィルタ 1 1 はコンデンサ C 1 6 ~ C 1 8 とインダクタ L 1 0 とからなる。T 5 は前記受信回路 3 に接続される接続端子であり、図 4 (A) の端子 RX 2 に相当する。高周波数帯アンテナスイッチ 8 は、ノッチ回路 1 3 とローパスフィルタ 1 1 との間に挿入され、切換用バイアス電圧を印加するバイアス端子 T 2 と、コンデンサ C 1 1 ~ C 1 5 と、インダクタ L 7 ~ L 9 と、抵抗 R 2 と、ダイオード D 3、D 4 とからなる。

【0 0 0 7】この等価回路において、低周波数帯アンテナスイッチ 7 のバイアス端子 T 1 0 にバイアスを印加してダイオード D 1、D 2 を動作させると、送信回路接続端子 T 1 1 とアンテナ 5 との間が接続状態となる。一方、バイアス端子 T 1 0 にバイアスをかけないかまたは逆バイアスをかけた状態では、受信回路接続端子 T 7 とアンテナ 5 間が接続状態となる。

【0 0 0 8】高周波数帯アンテナスイッチ 8 においても、高周波数帯アンテナスイッチ 8 のバイアス端子 T 2 にバイアスを印加してダイオード D 3、D 4 を動作させると、送信回路接続端子 T 1 とアンテナ 5 間を接続する。一方、バイアス端子 T 2 にバイアスをかけないかまたは逆バイアスをかけた状態では、受信回路接続端子 T 5 とアンテナ 5 間が接続状態となる。

【0 0 0 9】

【発明が解決しようとする課題】図 4 (A)、図 5 に示したフロントエンドモジュールは、欧州における GSM (9 0 0 MHz)、DCS (1 8 0 0 MHz)、PCS (1 9 0 0 MHz) 方式のトリプルバンド携帯電話のように周波数が異なる 3 つの帯域で働く別々の電話を 1 台の端末で全部使えるようにしたものには適用できない。

【0 0 1 0】そこで、3 つの周波数帯を 1 台の携帯電話で使用できるようにするため、図 4 (A) の構成を踏襲して、図 4 (B) に示すように、別の受信回路 1 7 および送信回路 1 8 に対してアンテナスイッチ 1 5 を付加し、送信回路 1 8 に対応してローパスフィルタ 1 6 を設

け、ダイプレクサの代わりにトリプレクサからなる分波回路 6 A を設けることが考えられる。

【0011】しかしながら、このようなトリプルバンド用フロントエンドモジュールをセラミック多層基板によって構成する場合、該セラミック多層基板にはより多くの回路素子を設ける必要があり、該セラミック多層基板はさらに複雑になり、小型化が困難となる。

【0012】本発明は、このような従来技術の問題点に鑑み、1 台の携帯電話を 3 つの通信方式に使用する場合、回路素子の削減が可能であり、小型化が可能となる 10 携帯電話用フロントエンドモジュールを提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】請求項 1 のトリプルバンド携帯電話用フロントエンドモジュールは、アンテナに接続された複数のノッチ回路からなる分波回路と、対応するノッチ回路に対して送信回路と受信回路とを切換え接続するアンテナスイッチと、高調波を除去するフィルタとを有し、通信方式が異なる 3 つの送受信機能を備える 20 送受信回路のフロントエンドを構成するモジュールであって、3 つの通信方式のうち、隣接する周波数帯を使用する 2 つの通信方式で 1 つのノッチ回路を兼用し、かつ該兼用するノッチ回路に接続されるアンテナスイッチを、前記 2 つの通信方式に使用する送信回路で兼用したことを特徴とする。

【0014】このように、ノッチ回路とアンテナスイッチを兼用することにより、回路素子の削減とモジュールの小型化が可能となる。

【0015】請求項 2 のトリプルバンド携帯電話用フロントエンドモジュールは、請求項 1 において、前記切換 30 手段としてダイオードを用い、かつ前記フィルタとしてローパスフィルタを用いると共に、セラミック多層基板に一体化したモジュールとして構成したことを特徴とする。

【0016】このように、フロントエンドモジュールを 1 つのセラミック多層基板に収めることにより、フロントエンドモジュールの実装が容易となる。

【0017】

【発明の実施の形態】図 1 は本発明によるフロントエンドモジュールの一実施の形態を示すブロック図である。 40 図 1 において、25 はフロントエンドモジュールである。1、2 はそれぞれ低周波数帯側受信回路および送信回路であり、例えば前記 GSM (900 MHz) 方式に用いられるものである。3、17 はそれぞれ高周波数帯受信回路であり、一方の高周波数帯受信回路 3 は、例えば前記 DC S (1800 MHz) 方式に用いられ、他方の高周波数帯受信回路 17 は、例えば前記 PCS (1900 MHz) 方式に用いられるものである。23 は隣接する 2 つの周波数帯が使用される例えば前記 DC S、PCS の 2 つの通信方式に共通に用いられる送信回路であ 50

る。

【0018】フロントエンドモジュール 25 は、アンテナ 5 に接続されて低周波数帯、高周波数帯の信号に分離する分波回路としてのダイプレクサ 60 と、前記低周波数帯アンテナスイッチ 7 と、低周波数帯送信回路 2 で発生する高周波を除去するローパスフィルタ 10 と、高周波帯の 2 つの通信方式で兼用される送信回路 23 で発生する高調波を除去するローパスフィルタ 11 A と、2 つの通信方式に用いられる高周波数帯アンテナスイッチ 24 とからなる。

【0019】図 2 は図 1 のフロントエンドモジュールの等価回路図である。図 1 において、ダイプレクサ 60 を構成する低周波数帯ノッチ回路 12 は、コンデンサ C1、C3 とインダクタ L1 とからなる。また高周波数帯ノッチ回路 13 A は、コンデンサ C2 とインダクタ L2、L3 とからなり、高周波数帯の 2 つの通信方式に使用する信号を通過させることが可能な特性となるように構成される。

【0020】T11 は前記低周波数帯送信回路 2 に接続される接続端子であり、図 1 の端子 TX1 に相当する。高調波除去用のローパスフィルタ 10 はコンデンサ C4 ~ C6 とインダクタ L4 とからなる。T7 は前記受信回路 1 に接続される接地端子であり、図 1 の端子 RX1 に相当する。低周波数帯アンテナスイッチ 7 は、ノッチ回路 12 とローパスフィルタ 10 との間に挿入され、切換用バイアス電圧を印加するバイアス端子 T10 と、コンデンサ C7 ~ C10 と、インダクタ L5、L6 と、抵抗 R1 と、ダイオード D1、D2 とからなる。

【0021】T1 は前記高周波数帯送信回路 23 に接続される接続端子であり、図 1 における端子 TX2 に相当する。高調波除去用のローパスフィルタ 11 A はコンデンサ C16 ~ C18 とインダクタ L10 とからなり、2 つの通信方式に使用される周波数帯に適合する特性が得られるように構成される。T5 は前記高周波数帯受信回路 3 に接続される接続端子であり、図 1 の端子 RX2 に相当する。T3 は前記高周波数帯受信回路 17 に接続される接続端子であり、図 1 の端子 RX3 に相当する。

【0022】高周波数帯アンテナスイッチ 24 は、ノッチ回路 13 A とローパスフィルタ 11 A との間に挿入され、切換用バイアス電圧を印加するバイアス端子 T2 と、コンデンサ C11 ~ C15、C19 ~ C21 と、インダクタ L7 ~ L9、L11、L12 と、抵抗 R2 と、ダイオード D3 ~ D5 とからなる。

【0023】この等価回路において、低周波数帯アンテナスイッチ 7 のバイアス端子 T10 にバイアス電圧を印加してダイオード D1、D2 を動作させると、送信回路接続端子 T11 とアンテナ 5 との間が接続状態となり、送信回路 2 から信号をアンテナ 5 より送ることができ 50 る。一方、バイアス端子 T10 にバイアスをかけないかまたは逆バイアスをかけた状態では、受信回路接続端子

T 7 とアンテナ 5 間が接続状態となる。

【0024】高周波数帯アンテナスイッチ 2 4 において、高周波数帯アンテナスイッチ 2 4 のバイアス端子 T 2 にバイアスを印加してダイオード D 3、D 4 を動作させると、送信回路接続端子 T 1 とアンテナ 5 との間が接続状態となり、送信回路 2 3 からの 2 つの通信方式のうちのいずれかの信号をアンテナ 5 から送ることができる。

【0025】一方、バイアス端子 T 2 にバイアスをかけないかまたは逆バイアスをかけた状態で、しかもバイアス端子 T 4 にバイアスをかけないかまたは逆バイアスをかけた状態では、受信回路接続端子 T 5 とアンテナ 5 間が接続状態となり、アンテナ 5 からノッチ回路 1 3 A を通過する信号が受信回路 3 に入力される。

【0026】また、バイアス端子 T 2 にバイアスをかけないかまたは逆バイアスをかけた状態で、バイアス端子 T 4 にバイアスをかけた状態では、受信回路接続端子 T 3 とアンテナ 5 間が接続状態となり、アンテナ 5 からノッチ回路 1 3 A を通過する信号が受信回路 1 7 に入力される。

【0027】このように、使用する周波数帯が近接する 2 つの通信方式について、ノッチ回路 1 3 A を兼用すると共に、ローパスフィルタ 1 1 A およびアンテナスイッチ 2 4 の一部を、2 つの通信方式に使用する送信回路 2 3 で兼用することにより、分波回路 6 0 とアンテナスイッチ 2 4 に関わるフロントエンドモジュールの構成が簡略化され、回路素子の数が削減され、小型化が図れる。

【0028】なお、送信回路 2 3 は 2 つの通信方式に兼用され、受信回路 3、1 7 は別々の構成としているが、これは回路の動作制御上、送信回路 2 3 の兼用は可能であるためである。

【0029】図 3 (A) は本発明のフロントエンドモジュールをセラミック多層基板として一体に構成した場合の一例を示す基板の側面図、図 3 (B) はその平面図、図 3 (C) はその端面図である。これらの図において、3 0 は内部に前記コンデンサ C 1 ～C 2 1 とインダクタ L 1 ～L 1 2 をシート積層法やスクリーン印刷法により形成し、側面、端面に前記端子 T 1 ～T 1 2 を設けてなる。3 1 は基板 3 0 の上面を覆う金属等の導電性材料であるシールドカバーであり、マザーボードへマウントするための装置の吸着ノズルによって吸着される役目を兼ねたものである。該シールドカバー 3 1 の端部は図 2 に示すようにグランド端子となる T 6、T 1 2 に電氣的に接続し、固定される。シールドカバー 3 1 にはモジュール

ルの方向を示す穴やマーク 3 1 a が設けられている。基板 3 0 の表面には前記 D 1 ～D 5 で示されたダイオード 3 2 が搭載される。抵抗 R 1、R 2 は基板 3 0 の表面部に形成される。

【0030】このフロントエンドモジュールのサイズは、例えば、図 3 (A) の左右方向の長さが 6. 5 mm、図 3 (C) の左右方向の幅が 4. 8 mm、シールドカバー 3 1 を含めた高さが 1. 8 mm である。このように、3 つの通信方式のものであっても、使用する周波数帯域の近い 2 つの通信方式のノッチ回路と送信回路へのアンテナスイッチを兼用することにより、小型化が図れ、また、1 つの表面実装部品として構成することにより、実装が容易となる。

【0031】

【発明の効果】請求項 1 によれば、ノッチ回路と、送信回路へのアンテナスイッチを、2 つの通信方式で兼用したので、回路素子の削減とモジュールの小型化が可能となる。

【0032】請求項 2 によれば、フロントエンドモジュールを 1 つのセラミック多層基板に収めたので、フロントエンドモジュールの実装が容易となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明にフロントエンドモジュールの一実施の形態を示すブロック図である。

【図 2】本発明にフロントエンドモジュールの一実施の形態を示す等価回路図である。

【図 3】(A) は本発明によるフロントエンドモジュールの一実施の形態の外観を示す側面図、(B) はその平面図、(C) はその端面図である。

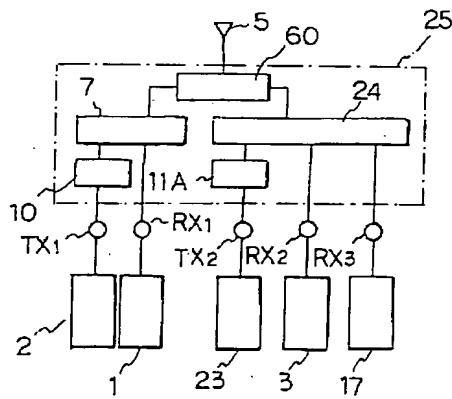
【図 4】(A) はデュアルバンド携帯電話の従来のフロントエンドモジュールを示すブロック図、(B) はトリプルバンド携帯電話の構成例を示すブロック図である。

【図 5】図 4 (A) のフロントエンドモジュールの等価回路図である。

【符号の説明】

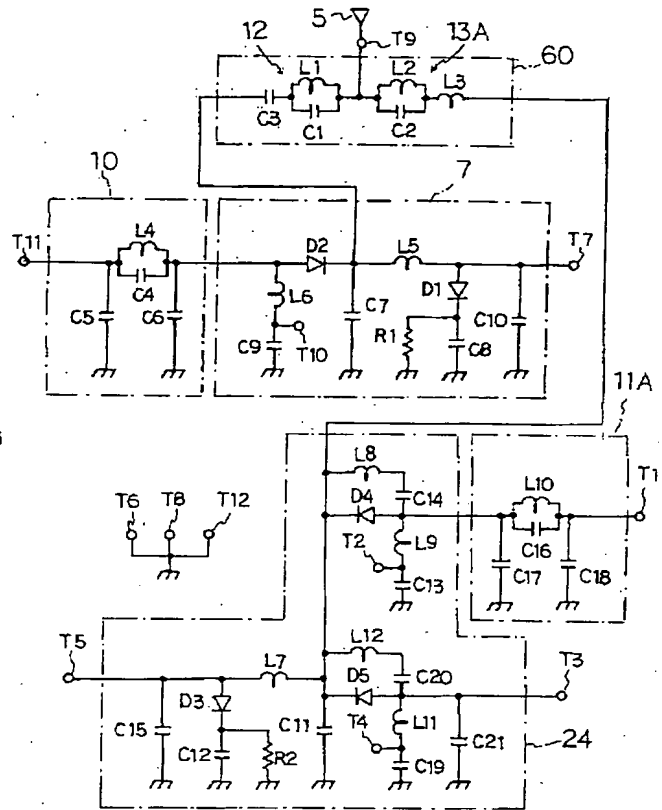
1：低周波数帯受信回路、2：低周波数帯送信回路、3、1 7：高周波数帯受信回路、5：アンテナ、7：低周波数帯アンテナスイッチ、1 0：低周波数帯ローパスフィルタ、1 1 A：高周波数帯ローパスフィルタ、1 2、1 3 A：ノッチ回路、2 3：高周波数帯送信回路、2 4：高周波数帯アンテナスイッチ、2 5：フロントエンドモジュール、3 0：多層基板、3 1：シールドカバー、6 0：ダイプレкса(分波回路)、3 2：ダイオード

【図1】



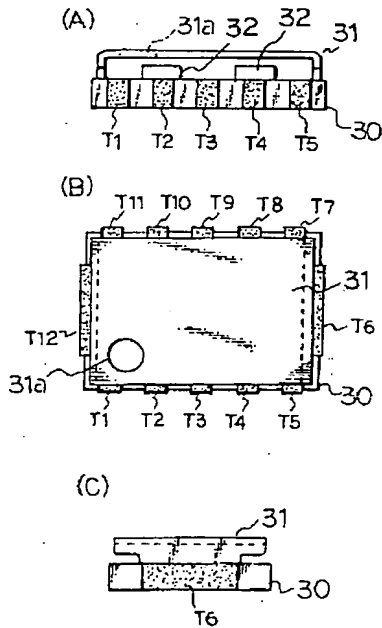
- 1: 低周波数帯受信回路、2: 低周波数帯送信回路、3、17: 高周波数帯受信回路
5: アンテナ、7: 低周波数帯アンテナスイッチ
10: 低周波数帯ローパスフィルタ、11A: 高周波数帯ローパスフィルタ
23: 高周波数帯送信回路、24: 高周波数帯アンテナスイッチ
25: フロントエンドモジュール、60: ダイプレクサ (分波回路)

【図2】



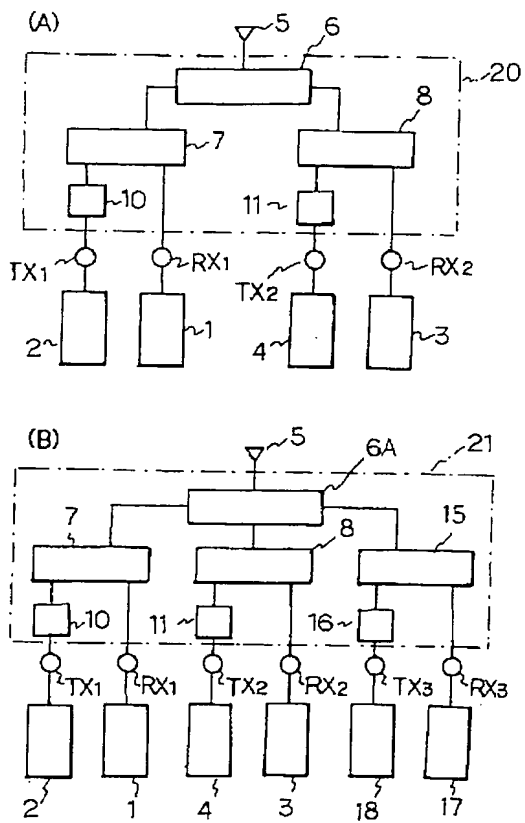
- 5: アンテナ、7: 低周波数帯アンテナスイッチ
10: 低周波数帯ローパスフィルタ、11A: 高周波数帯ローパスフィルタ
24: 高周波数帯アンテナスイッチ、60: ダイプレクサ (分波回路)
T1~T5、T7、T9~T12: 端子

【図3】



- 30: 多層基板、31: シールドカバー、32: ダイオード、T1~T12: 端子

【図4】



【図5】

